

# THREAD OF POLYOLEFIN

**Patent number:** JP9098698 (A)  
**Publication date:** 1997-04-15  
**Inventor(s):** ROJIYAA BII KUTSUKU +  
**Applicant(s):** BERKLEY INC +  
**Classification:**  
- international: **A01K91/00; D01D5/30; D01F6/04; D02G3/40; D02J1/22;**  
**A01K91/00; D01D5/30; D01F6/04; D02G3/22; D02J1/22;** (IPC1-  
7): A01K91/00; D01D5/30; D01F6/04; D02J1/22  
- european: D02G3/40; D02G3/44D  
**Application number:** JP19960109428 19960430  
**Priority number(s):** US19950428485 19950427

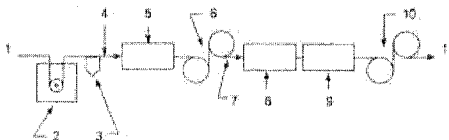
## Also published as:

JP3669527 (B2)  
US6148597 (A)  
US5540990 (A)  
EP0740002 (A1)  
EP0740002 (B1)

more >>

## Abstract of JP 9098698 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a fishing line little in wearing out at a terminal end, scarcely visible in water and expectable of improved fishing by compounding a specific gel spun polyolefin filament. **SOLUTION:** A fishing line is produced by compounding a gel-spun polyolefin filament obtained by heating a fishing line made of a filament yarn of polyolefin such as a gel-spun polyethylene, and knitted, twisted or twisted-and-doubly twisted, for a time sufficient to fuse at least a part of adjacent filaments at a temperature in a range of the melting points of the polyolefin. Further, it is preferable that the fishing line is further drawn at an elongation ratio in the range of 1.01-2.20.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-98698

(43)公開日 平成9年(1997)4月15日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 0 1 K 91/00			A 0 1 K 91/00	A
D 0 1 D 5/30			D 0 1 D 5/30	Z
D 0 1 F 6/04			D 0 1 F 6/04	G
D 0 2 J 1/22			D 0 2 J 1/22	J
				N
審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願平8-109428	(71)出願人	596059831 パークリー・アンド・カンパニー・インコーポレーテッド Berkley & Co., Inc. アメリカ合衆国アイオワ州51360, スピリット・レイク, ハイウェイズ 9 アンド 71, ワン・トリレン・ドライブ (番地なし)
(22)出願日	平成8年(1996)4月30日	(72)発明者	ロジャー・ビー・クック アメリカ合衆国アイオワ州51360, スピリット・レイク, フランシス・サイツ 6739
(31)優先権主張番号	4 2 8 4 8 5	(74)代理人	弁理士 湯浅 恭三 (外6名)
(32)優先日	1995年4月27日		
(33)優先権主張国	米国 (U S)		
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ポリオレフィンの糸

(57)【要約】

【課題】 末端の擦り切れが少なく、常用のモノフィラメントと同様の切断特性を示す、ゲル紡糸ポリオレフィンフィラメントの融着糸から成る、水中での可視性が小さい釣り糸を提供する。

【解決手段】 ゲル紡糸されたポリオレフィンのフィラメントからできている、編組された又は加燃された不透明な糸を、そのポリオレフィンの融点範囲内のある温度に、隣接するフィラメントの接触表面を少なくとも一部融着させるのに十分な時間暴露することにより、末端の擦り切れが少なく、かつ切断特性に優れた、水中での可視性が小さい釣り糸が製造される。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゲル紡糸されたポリオレフィンのフィラメントのヤーンからできている、編組された、若しくは加燃された、又は加燃及び諸燃された釣り糸を該ポリオレフィンの融点範囲内のある温度に、隣接するフィラメントを少なくとも一部融着させるのに十分な時間暴露することから成る、ゲル紡糸ポリオレフィンフィラメントを含有する釣り糸の製造法。

【請求項2】 前記釣り糸を前記温度に前記フィラメントの光の内部透過率を増加させるのに十分な時間暴露することから成る、請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記釣り糸を前記温度に前記フィラメントを乳白色にするのに十分な時間暴露することから成る、請求項2に記載の方法。

【請求項4】 前記釣り糸を前記温度に前記フィラメントを実質的に透明にするのに十分な時間暴露することから成る、請求項2に記載の方法。

【請求項5】 ゲル紡糸されたポリエチレンを含有するフィラメントからできている加燃された糸を前記温度に暴露することから成る、請求項1に記載の方法。

【請求項6】 ゲル紡糸されたポリエチレンを含有するフィラメントからできている編組された糸を前記温度に暴露することから成る、請求項1に記載の方法。

【請求項7】 前記釣り糸を、更に、約1.01～約2.20の範囲内の伸長率で伸長することから成る、請求項1に記載の方法。

【請求項8】 約1～約30重量%の範囲内の量の可塑剤で被覆されている、編組された、若しくは加燃された、又は加燃及び諸燃された糸を暴露することから成る、請求項1に記載の方法。

【請求項9】 ゲル紡糸されたポリオレフィンのフィラメントからできている複数のヤーンを加燃して偏りのない正味の撚りを有する糸となし；該糸を約150～約155℃の範囲内の温度に、隣接するフィラメントを少なくとも一部融着させるのに十分な時間暴露してモノフィラメントの特性を有する釣り糸となすことから成る、ゲル紡糸されたポリオレフィンからできているフィラメントからモノフィラメントの特性を有する糸を製造する方法。

【請求項10】 前記糸を前記温度に前記フィラメントの光の内部透過率を増加させるのに十分な時間暴露することから成る、請求項9に記載の方法。

【請求項11】 前記糸を前記温度に前記フィラメントを乳白色にするのに十分な時間暴露することから成る、請求項10に記載の方法。

【請求項12】 前記糸を前記温度に前記フィラメントを実質的に透明にするのに十分な時間暴露することから成る、請求項10に記載の方法。

【請求項13】 ゲル紡糸されたポリエチレンを含有するフィラメントからできている前記糸を前記温度に暴露

することから成る、請求項9に記載の方法。

【請求項14】 前記糸を可塑剤で被覆し、その後該糸を前記温度に暴露することから成る、請求項9に記載の方法。

【請求項15】 前記糸を約1～30重量%の鉱油で被覆することから成る、請求項14に記載の方法。

【請求項16】 少なくとも2本のゲル紡糸されたポリオレフィンのフィラメントにして、一緒に編組又は加燃され、次いで該ポリオレフィンフィラメントの融点範囲内のある温度に、隣接するフィラメントの表面を少なくとも一部融着させるのに十分な時間暴露された該ゲル紡糸ポリオレフィンフィラメントから成る、モノフィラメントの特性を有するゲル紡糸ポリオレフィンフィラメントからできているヤーン。

【請求項17】 前記フィラメントが偏りのない正味の撚りを持つように一緒に加燃され、次いで前記温度に該フィラメントを半透明にするのに十分な時間暴露せしめられている、請求項16に記載のヤーン。

【請求項18】 前記ヤーンが前記温度に前記フィラメントを実質的に透明にするのに十分な時間暴露されている、請求項17に記載のヤーン。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は高強力、超高分子量のフィラメント、繊維又はヤーンからできているブレード、又は加燃及び諸燃されたヤーンの延伸に関する。

【0002】

【従来の技術】紡糸されたポリオレフィンに基づく超高分子量、高強力フィラメントは多数の特許、公開された特許出願及び技術文献に記載されている。代表的な文献に、カベッシュ (Kavesh) 等の米国特許第4,413,110号、スミス (Smith) 等の米国特許第4,344,908号、スミス等の米国特許第4,422,993号、カベッシュ等の米国特許第4,356,138号、モーラー (Maurer) の欧州特許 (EP) 第55,001号、ハーペル (Harpell) 等の米国特許第4,455,273号、カベッシュ等の米国特許第4,897,902号、ニール (Neal) の米国特許第5,277,858号及びカーランド (Kirkland) 等のWO94/00627号明細書がある。

【0003】これらのフィラメントは、一般に、分子量が少なくとも400,000、強力、即ちテナシティ (tenacity) が少なくとも15グラム/デニール (g/d)、引張モジュラスが少なくとも500g/d (ナイロンモノフィラメントでは約20～50g/d)、融点が少なくとも140℃である線状のポリエチレン鎖又はポリプロピレン鎖からできている、高耐摩耗性、低伸長性、高靱性、良好な寸法及び加水分解安定性並びに長期荷重下での高耐クリープ性を有している。そのヤーンは不透明で、外観が白色である。このようなヤーンは米

国、ニュー・ジャージー州 (New Jersey)、モリス (Morris) のアライド・シグナル社 (Allied-Signal Inc.) からスペクトラ (SPECTRA) 繊維として、またオランダ (Netherlands) の DSM, NV (DSM, NV) からダイニーマ (DYNEEMA) なる商品名で市販されている。これら市販ヤーン中のフィラメントは400, 000より相当に大きい分子量を有している。

【0004】スペクトラ及びダイニーマの両フィラメントは、基本的には、同じようにして製造される。即ち、適当な溶媒で膨潤されたポリエチレンゲルを含有する溶液を紡糸して高分子量ポリエチレンのフィラメントとなすのである。その溶媒を除去し、得られたヤーンを1段又は多段で伸長 (stretch)、即ち延伸 (draw) する。このようなフィラメントは、この技術分野において、一般に、“ゲル紡糸されたポリオレフィン”として知られるもので、ゲル紡糸されたポリエチレンが最も商業的に売られている。

【0005】高分子量のゲル紡糸ポリオレフィンフィラメントの、十分な直径でのモノフィラメント釣り糸は市販されていない。その最も可能性のある理由は、そのフィラメントの製造プロセスには、フィラメントの形成に続いてフィラメントから除去しなければならない溶媒が大量に使用されていることにある。フィラメントが太くなると、溶媒除去プロセスの効率と完全性が妨げられ、仕上げフィラメントの強さに悪影響が出て来る。更に、そのような釣り糸が持つであろう柔軟性 (limpness) の程度並びにそのような釣り糸の実際の釣り条件での取り扱い特性に対して懸念もある。

【0006】釣り糸は通常の淡水及び塩水における釣り条件下で、有効かつ妥当な柔軟性を持っていないなければならない。例えば、ナイロンモノフィラメントの曲げモジュラスは約15~50 g/dの範囲内である。ゲル紡糸ポリオレフィンの高分子量特性は、しかし、釣り糸を、そのような釣り糸が製造できるとして、釣り糸に一般に求められる直径では、許容できないほど剛くしてしまう。このような材料からのモノフィラメントは通常のリールには簡単には巻けず、またこれを結んで釣り糸にルア (lure: 疑似餌) を固定するために使用するもののような結節 (knot) を、釣り糸を弱め、結節の質を落とす危険なしに、作ることは困難であろう。

【0007】従って、淡水及び塩水での、通常の釣り用具及びルアを用いて釣りを行うのに使用するモノフィラメントのような、十分に柔軟なゲル紡糸ポリオレフィン製釣り糸があれば、それは望ましいことであろう。

【0008】ゲル紡糸ポリエチレンヤーンのブレード (braid) からできている釣り糸が、通常の編組 (braided) 釣り糸材料 (一般にポリエステル) 及びナイロンのモノフィラメント糸 (monofilament line) と競合するようになって来ている。このような編組ポリエステル糸で、その大きい強さは際立った利点である。このような

ブレードには、しかし、ある種の不利な特性がある。

【0009】モノフィラメント糸は、一般に、ベート・キャストイング (bait casting: 疑似餌や生き餌などを釣り糸に付けて投げて釣る方法)、スピニング法 (spinning: 投げ釣りの1種) 及びスピン・キャストイング法 (spin casting: 投げ釣りの1種) にとってより好ましいものである。モノフィラメントは丸い、堅固な構造を有し、それが取り扱いを一層便利にしている。モノフィラメント糸のこのより剛い性質とより滑らかな表面は、釣り糸の投げ入れ時の抵抗が小さくなることと結び付いており、これによってリールからの解除が良好になると共に、一層遠くへの投げ入れが可能になる。モノフィラメント糸は水を取り込まず、またからまったり、もつれたりし易いそのような外表面もない。

【0010】編組された糸 (line) には、また、糸の末端が擦り切れる傾向がある。結んで結節を作るとき、この“端の部分”が擦り切れ、釣りをしているときにルアの外觀とその許容性に悪影響を及ぼし得る毛羽状の突起物を作る。更に、ゲル紡糸ポリエチレンからできている編組された糸は、釣り人の中で一般に使用されている圧縮タイプの釣り糸切断具できれいに切断できない。ブレードはハサミ又は他の切断具を使用して、ブレードの中の全てのフィラメントが確実かつ均一に切断されるように切断されなければならないのである。

【0011】従って、取り扱い特性がモノフィラメントにより似ているゲル紡糸ポリオレフィン糸の高強度を持つ糸、即ちモノフィラメントのような堅固な構造を有し、直径がブレードより小さく、水が滲み込まず、そして末端が擦り切れることと結び付いた諸問題と糸切断の困難性が減少又は取り除かれている糸があれば、それは望ましいことであろう。

【0012】ゲル紡糸ポリオレフィンヤーンからできている編組又は加燃された糸には、また、不透明で色が白色である (光の内部透過性 (transmittivity) が低い) という特徴がある。白は、しかしながら、釣り糸で使用する色としては好ましいものではない。白い糸は水面下で見え過ぎ、魚をおびえさせ、餌又はルアから遠ざける傾向があると考えられている。

【0013】従って、外觀が不透明でなく、好ましくは糸をそれが水面下にあるとき、それをより十分に隠すゲル紡糸ポリオレフィンを提供する方法があれば有用であろう。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明の1つの目的は、末端の擦り切れが少なく、常用のモノフィラメントと同様の切断特性を示す、ゲル紡糸ポリオレフィンからのヤーンを提供することである。

【0015】本発明のもう1つの目的は、加燃又は編組された糸より剛く、しかも十分に剛くて、モノフィラメント糸に似たリール取り扱い (荷重あり及び荷重なし)

特性を示す、ゲル紡糸ポリオレフィンフィラメントからできている釣り糸を提供することである。

【0016】本発明の更にもう1つの目的は、少なくとも一部は半透明で、ゲル紡糸ポリオレフィンから作られた従来の不透明な白色の糸より水中での可視性が小さい、ゲル紡糸ポリオレフィンからの釣り糸を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

#### 発明の概要

以上の目的及び本明細書の記載から明らかになるだろう本発明の他の目的によれば、本発明による糸は、ゲル紡糸されたポリオレフィンのフィラメントからできている、編組された又は加熱された不透明な糸をそのポリオレフィンの融点範囲内のある温度に、隣接するフィラメントの接触表面を少なくとも一部融着させるのに十分な時間暴露することから成る方法によって製造される。ゲル紡糸されたポリエチレンでは、その温度は約150～157℃の範囲内であるのが好ましい。

【0018】本発明により製造された糸は、超高分子量のゲル紡糸ポリオレフィンの編組又は加熱された糸中のモノフィラメントが所望の取り扱い特性を備えていると共に同時にゲル紡糸ポリオレフィン材料の高強度特性の利点も併せ持つ。釣り糸のキャストイング、即ち投げ入れ特性がブレード類より改善されている。この糸はブレード又は燃糸より硬く、剛直でかつ摩擦が小さい表面を有し、少ない抵抗でガイドを移動し、リールを離れる。この糸は、また、擦り切れが少なく、常用の切断具による切断がより容易である。得られた糸は伸長性が低く、釣り糸を高度の鋭敏さを持ったものに変える。

【0019】発明の詳しい説明

本発明において、ゲル紡糸ポリオレフィンのヤーンは編組又は加熱されて糸に形成され、次いでそのフィラメント材料の融点範囲内の、ヤーン内の個々のフィラメントの接触表面を少なくとも一部融着させてモノフィラメント様の特性を有する糸を形成させるのに十分なある昇温された温度で更に伸長される。未融着の表面はその糸にフィラメントの動き易さと柔軟さを保持せしめ、一方融着表面は個々のフィラメントが末端で擦り切れるのを確実に防ぎ、常用の圧縮切断具で確実に切断できるようにする。

【0020】本発明による融着プロセスの条件は、フィラメントを軟化させ、かつそれらフィラメントを編組又は加熱された糸構造物内で少なくとも部分的に融着させるべく十分に高く、かつ十分な滞留時間となるように選択される。表面融着プロセスに有用な条件に、フィラメントを構成する重合体の融点範囲内の、暴露期間中に十分な融着を可能にする温度又は一連の炉温度がある。この温度は、20℃/分の走査速度において138～約162℃の緩和融点 (relaxed melting point) 範囲を示

す高分子量のゲル紡糸ポリエチレンヤーンでは、約150℃から約157℃までの範囲内であるのが好ましい。糸がその融解温度に暴露される滞留時間は約6～約150秒の範囲内である。より高度の融解は温度を上げることによって達成されるけれども、融解温度 (例えば、加熱炉の設定点温度) を上げると、それに応じて強力損失が生じる。

【0021】ここで留意すべきは、温度を上げることの効果は適用融解温度での滞留時間の長さ以上に影響が大きいと思われることである。言い換えると、炉温度の変化は融解炉を通る際の滞留時間の変化よりも著しい影響がある。

【0022】融着プロセスの後では、本発明による糸はそれらの外観が未処理フィラメントの初めの不透明な白色 (光の透過率 (transmission) 0%) 特性から不透明でない外観に変化している。特に、これらフィラメントは光の内部透過率が約1～約100%、好ましくは約2～約50%の範囲内である半透明の、乳白色の、又は実質的に透明な表面を有している。このような光透過率の増加は水面下で糸を見えないようにするのに役立つ。

【0023】フィラメントは、融着の進行度としての光透過率の増加で分かるように、その外表面だけが軟化及び融解を始めるべきである。光透過率の変化は、観察者には、加熱されていない延伸ローラー間にある炉から糸が出て行くときに、又は加熱された延伸ローラーを糸が離れるときに視認できる。外表面の光透過性が大きくなると (即ち、糸がより澄明になると)、しかし、糸はより剛くなり、モノフィラメントに一層似て来る。融解した表面の接触は、末端の擦り切れが少ないことと圧縮型の切断具により便利に切断できることにに関して、モノフィラメント様の性格を持つ糸を提供する。

【0024】糸は、また、加熱され、同時に、好ましくは連続的に加えられる張力下で伸長 (この技術分野では、“延伸”と称される場合もある) される。その伸長張力は多数の利点を提供する。即ち、(1) 張力は融解温度での強力損失を防ぐ; (2) 張力は未融解の編組又は加熱された糸に比較して融着構造物の強力を保存又は増大させる; (3) 張力はより良好な融着のために糸構造物を半径方向に圧縮するのに役立つ; 及び (4) 張力は溶融を防ぐ。

【0025】温度、滞留時間及び選択された温度における伸長率はある程度の光透過率と約230～約780 g/dの範囲内の引張モジュラスを有し、かつ少なくとも15 g/d、更に好ましくは少なくとも25 g/dの強力を持つ糸を提供するように選ばれるのが好ましい。糸強力の有意的低下は、温度と滞留時間の組み合わせが大き過ぎてフィラメントの配向が損なわれていることを示す。

【0026】隣接する繊維の表面が融着しているかどうかを調べるのに、簡単な試験が使用できる。即ち、十分

な数又は割合の表面融着繊維を有する糸をスライド上に載置する。永久マーカー (permanent marker) を垂直に保持し、定常位置で5〜10秒間接触させて置く。レギュラーの編組された糸では、マーカーから色が糸表面へとしみ出る。十分に融着した糸では、色は接触領域からそれを越えてしみ出ない。

【0027】別法として、フィラメント又はヤーンが圧縮されたときに容易に分離するかどうかを観察するのに、光学顕微鏡が使用できる。不十分に融着した糸は容易に分離する。糸が容易には分離しないときは、十分な融着が存在しており、従ってフィラメント又はヤーンを糸から分離させ始めるには、一連の圧縮/張力の印加サイクルが必要とされる。

【0028】本発明の融着条件は、また、分子鎖の配向を保存又は増加させるために、1段伸長段階又は多段伸長段階による総伸長率 (overall stretching ratio) を含むのが好ましい。このような伸長率は、一般に、約1.01〜約2.5の範囲内であり、約1.35〜約2.2の範囲内の伸長率が好ましい。

【0029】この融着プロセスの条件は、フィラメント表面がフィラメントの外表面に沿う接触点において軟化及び融解し始めるように、フィラメントの外表面温度をフィラメントの構成重合体の融点又は融点範囲内に置くものである。この融着条件は糸の張力をそれが中心線分子鎖の再配向を反映するように維持し、フィラメントの配向の減損を避けるように選ばれる。

【0030】本発明のゲル紡糸ポリオレフィンの糸の不透明でない外表面は、着色剤なしでも水面下で背景の色に更に良好に溶け込むことができる。澄明な外表面が自らを最もカムフラージュすることができる。着色する場合、その改善された光の透過率は未処理の不透明、白色の表面より更に容易に着色される外表面を与える。

【0031】本発明の糸は編組若しくは加撚後、又は本発明による融着後に着色された着色ヤーンから製造してもよい。色付与プロセスで使用することができる浸透性着色溶液はエチレン-アクリル酸共重合体、低分子量ポリエチレン、低分子量イオノマー、高分子量イオノマー及びポリウレタンの各水溶液；並びに有機溶媒又は鉱油（特に、フィラメントに浸透する分子量200〜700のもの）中の染料又は顔料を含む。好ましい着色剤は青色又は緑色の染料又は顔料を含むエチレン-アクリル酸共重合体を含有する水溶液である。

【0032】着色剤は本発明の糸を着色剤溶液が入っている浴に室温、例えば約20〜約25℃の範囲内の温度で通し、通過させることによって適用することができる。ただし、所望とされるならば、もっと高い温度も使用できる。その後、こうして被覆された糸を乾燥し、この被覆糸を約100〜約130℃の範囲内のある温度に保たれた炉に通し、通過させることによってその着色剤をセットする。

【0033】本発明で使用されるゲル紡糸ポリオレフィンのヤーンは超高分子量、高強力のパリエチレン又はポリプロピレンのフィラメントから製造するのが好ましい。このようなフィラメントは、分子量が少なくとも400,000、更に好ましくは少なくとも約800,000；強力が少なくとも15 g/d；引張モジュラスが少なくとも500 g/d；及び融点が少なくとも140℃であると言う特徴を有する。カベッシュ等の米国特許第4,413,110号及び同第4,551,296号明細書を参照されたい。これら米国特許を本明細書で引用し、参照するものとする。

【0034】このポリオレフィンは1種又は2種以上の充填剤を含有していることができる。代表的な充填剤に磁性材料、導電性物質、高誘電率を有する物質があり、所望によってはそれらの混合物も使用できる。具体的な例を挙げると、重合体と充填剤との間の結合を高めるために他の材料、例えばステアリン酸又はアクリル酸で被覆されているか、又は被覆されていない、炭酸カルシウム、炭酸バリウム、炭酸マグネシウム、クレイ、タルク、雲母、長石、ベントナイト、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、二酸化チタン、シリカ、石膏がある。モラーの欧州特許 (EP) 第55,001号明細書を参照されたい。

【0035】本発明による編組された糸は常用の編組装置で作られ、3〜16本の個別のヤーンが1つの中心軸の回りに編組される。ブレードの締め具合（インチ当たりの緯糸の本数で測定される）は、製糸業者が一般に採用している規格に従って、良好な表面品質を持つ柔軟な糸を与えるように調整される。本発明の融着プロセスに供給される原料として使用されるブレードは、約100〜約3000デニールの範囲内、更に好ましくは約200〜800デニールの範囲内の太さを有するのが好ましい。

【0036】本発明の加撚された糸は、単糸、撚糸ヤーン、又は2〜4諸撚りの、トルクがバランスされたヤーン構造物から製造できる。糸は偏りのない正味の撚り (neutral net twist)、即ち加撚された繊維が引っ張りの荷重がないときでも撚り合わされたままになっているそのような撚りをもたらずように加撚するのが好ましい。この技術分野の慣用的な言い方で述べると、単糸は“z”方向に撚りが掛けられ、一方2〜4本のこれら“z”撚りヤーンに、次いで、それらを一緒にして、“s”（反対）方向に諸撚を掛けることができる。“z”撚りのピッチと“s”撚りのピッチとは、各撚りのトルクをバランスさせるように選ばれる。撚りは“撚り数/インチ” (tpi) 又は“撚り数/メートル” (tpm) で測定される。ブレードと同様に、本発明の融着プロセスに供給される原料として用いられる撚糸は、好ましくは約100〜約3000デニールの範囲内、更に好ましくは約200〜1200デニールの範囲内の太さを

有するものである。

【0037】糸、ヤーン又はフィラメントの表面には、隣接フィラメント間の融着プロセスを強化するために、1種又は2種以上の被覆材料を施すことができる。このような被覆剤に鉱油（例えば、平均分子量が250～700の伝熱性グレードの鉱油）、パラフィン油及び植物油（例えば、ヤシ油）がある。糸又はヤーンと被覆材料との間の接触は、外囲条件下（例えば、20～25℃）又は昇温下（例えば、約100～150℃まで、又はそれより高い温度）で遂行することができる。鉱油は融着プロセスの効率を高める可塑剤として作用し、融着プロセスをより低い温度で実施できるようにする。このような向上した効率は、フィラメント、ヤーン又は糸により作られる構造物、例えば布帛、複合材料又は急断抵抗性服飾品（ballistic apparel）の如何にかかわらず具備せしめられる

【0038】

【実施例】次の実施例は3基の10フィート炉を備えた2基の加熱生産ラインの1つで実施されたものである。ここで、最後の2基の炉は端と端がつながれており、そ

して伸長ローラーは第一の炉の後と、最後の炉に続く“倍長（double length）”炉の中に配置されている。特に断らなければ、温度は全て摂氏温度である。

【0039】実施例1～9

ゲル紡糸ポリエチレンフィラメントのヤーンからできている編組された及び加撚された糸を作り、それらを本発明の融着プロセスに供した。総延伸率は1.8～1.9の範囲内であり、第一ローラーでの延伸率の方が第二ローラーのそれより大きかった。実施例の各々でモノフィラメント様の特性と良好な強力値を有する糸が形成された。（比較のために示すと、常用のポリエステル系ブレードの強力値は、一般に、8g/d未満、通常は約6～7g/dであり、またナイロンブレードが示す強力値は約5～6g/dである。）実施例8及び9は緑色顔料を含むエチレン-アクリル酸共重合物樹脂で予め被覆された編組糸を用いて行われた。これら実施例の条件と結果をまとめて表1及び2に示す。

【0040】

【表1】

表1

	1	2	3	4
構成	ブレード (2×100, 2×200)	ブレード (4×200)	ブレード (4×200)	ブレード (2×100, 2×200)
初期デニール	645	860	860	645
速度(fpm)	30	30	30	30
ノブ1の温度	150	150	150	150
ノブ2の温度	155	154	154	154
延伸率1	1.4	1.4	1.5	1.5
延伸率2	1.36	1.36	1.27	1.27
総延伸率	1.9	1.9	1.9	1.9
最終デニール	332.2	449.8	445.4	333.7
伸び(%)	3.3	2.7	2.6	3.1
破断強さ(1b)	20.9	25.8	27.2	23.6
結節強さ(1b)	14.7	18	20.4	17.4
強力(g/d)	28.5	26	27.7	32.1

【0041】

【表2】

表2

	5	6	7	8 (EAA)	9 (EAA)
構成	ブレード (4×100)	ブレード (3×50, 1×100)	ブレード (4×50)	ブレード (4×200)	ブレード (4×200)
初期デニール	430	260	295	945	945
速度(fpm)	30	30	30	20	20
ノブ1の温度	150	150	150	152	150
ノブ2の温度	154	154	154	154	152
延伸率1	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
延伸率2	1.36	1.36	1.36	1.286	1.286
総延伸率	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8
最終デニール	225.9	141.2	114.2	524.6	513.3
伸び(%)	2.9	2.9	3.1	3	2.8
破断強さ(1b)	15.7	9.7	8	28.1	31.2
結節強さ(1b)	12.1	7.6	5.6	16.5	20.8
テナティ(g/d)	31.5	31.2	31.8	24.3	27.6

【0042】ブレードの構成と糸の太さの相違は融着プロセスの性質に悪影響を及ぼさなかった。強力値は許容範囲内でかつ分散量 (variance) 内であった。

#### 【0043】実施例10～13

実施例10～13では、可塑性及び融解向上剤として鉍油が用いられた。実施例10と12では、鉍油は染料を含有していた。実施例10～13において、編組された糸は鉍油に約1秒間浸漬され、過剰の油はスキージーで拭き取って除去された。油は、ブレードが油と接触すると直ちにブレードにしみ込まれることが観察された。

この糸を次に融着ラインの炉とローラーに供給し、通過させた。その通過期間の間に、油はブレードのヤーンに浸透し続けると考えられた。鉍油を使用する場合、鉍油は、最終の処理糸のヘプタンによる抽出で測定して約1～約30%、好ましくは約1～25%、更に好ましくは約1～20%の範囲内の量で使用されるべきである。表3に結果を示す。

#### 【0044】

#### 【表3】

表3

	10 (鉍油19.3%)	11 (鉍油12.7%)	12 (鉍油12.7%)	13 (鉍油14.6%)
構成	ブレード (4×200)	ブレード (2×100, 2×200)	ブレード (2×100, 2×200)	ブレード (2×100, 2×200)
初期デニール	860	645	645	645
速度(fpm)	20	20	20	10
ノブ1の温度	152	148	148	148
ノブ2の温度	154	152	152	152
延伸率1	1.4	1.4	1.4	1.4
延伸率2	1.286	1.36	1.36	1.36
総延伸率	1.8	1.9	1.9	1.9
最終デニール	569.4	372	380.4	374
伸び(%)	1.9	2.5	2.5	2.3
破断強さ(1b)	17.1	22	21.8	20.6
結節強さ(1b)	9.4	16.6	16.4	16.1
強力(g/d)	13.6	26.8	26	25

【0045】融着の容易さ及び得られた糸のモノフィラメント特性の質については鉍油による改善はなかった。可塑性された糸はより可撓性で、かつ良く融着した。強

力値は、しかし、若干低くなった。ただし、それらの強力値は依然として許容できるものであった。

#### 【0046】実施例14



ゲル紡糸ポリエチレンの編組されたヤーンを152℃において延伸比1.9:1で伸長した。この構造物は半融着状態となったが、鋭角な角を巡らす周期的摩耗試験で離層を起こし、元の4本のヤーンに戻ってしまうことがあった。比較のために、同じ材料の編組ヤーンを次に伝熱グレードの鉱油（平均分子量350）に通し、通過させ、続いて152℃で伸長及び処理した。このブレードは融着状態となり、離層性が著しく低下し、その延伸された編組構造物の性質はそのほとんどが保持されていた。

#### 【0047】実施例15

初め400デニールの、シングル・プライ（single ply）又は4プライの構成を持つ、ゲル紡糸ポリエチレンフィラメントの加燃ヤーンを152℃において延伸率1.3~1.4で延伸した。延伸構造物を軽く融着させると、この構造物はそれを曲げることで簡単に離層した。比較のために、同じ材料と太さのシングル・プライ及び4プライの構造物を次に実施例14で使用した鉱油の浴に通し、通過させ、伸長し、そして152℃で処理した。この加燃構造物は完全に融着された状態になったが、元の加燃構造物で所望とされた性質のほとんどを保持しており、しかもモノフィラメント様の取り扱い特性をも有していた。

#### 【0048】実施例16

無燃りのゲル紡糸ポリエチレンヤーンを152℃において1.3~1.45の伸長率で伸長した。このヤーンは融着の兆候をほとんど示さなかった。比較のために、無燃りヤーンを実施例14の鉱油を通し、通過させ、伸長し、そして152℃で融着させた。このヤーンはモノフィラメント様の取り扱い特性と元の伸長ヤーンの強さをほとんど有する融着構造物を形成した。

#### 【0049】実施例17~18

実施例17では、4本のヤーンから、加燃及び諸燃りすることによって糸を作った。得られた糸は偏りのない燃りを有するもので、これを本発明による融着プロセスに供給するための原料として用いた。表4にそのプロセス条件と得られた融着糸の物理的特性を示す。

【0050】

【表4】

表4

	17	18
構成	燃り 4×100、捻数700個/㎡“z”、捻数350個/㎡“s”	
初期デニール	412.4	
速度(fpm)	25	対照
ノブ1の温度	148	
ノブ2の温度	154	
延伸率1	1.4	
延伸率2	1.268	
総延伸率	1.8	412.4
最終デニール	235.2	
伸び(%)	3.1	
破断強さ(1b)	12.5	
結節強さ(1b)	8.3	
強さ(g/d)	24.1	23.8

【0051】加燃ヤーンからできている糸は良く融着し、かつ強力の損失はなかった。破断強さの低下は糸の太さが412.4デニールから235.2デニールに落ちたことに因る。

【0052】ここに挙げた実施例は説明のためだけのものであって、添付請求の範囲に記載される発明の範囲を限定するものではない。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号 庁内整理番号

FI

技術表示箇所

A01K 91/00

F

(71)出願人 596059831

One Trilene Drive, H  
ighways 9 & 71, Spi  
rit Lake, Iowa 51360, Uni  
ted States of Ameri  
ca